

**Наукові та практичні проблеми виробництва приладів та систем****Висновки**

Таким чином, аналізуючи похибки інтегруючого гіроскопа за натурних умов, слід мати на увазі можливість прояву вищенаведеного явища і, з одного боку, по можливості, вдосконалювати технологію складання гіроскопа, з другого – враховувати додаткові похибки при визначенні технічних характеристик рухомих об'єктів в цілому. Отримані аналітичні залежності дозволяють зробити останнє в повній мірі.

Перспективними слід вважати конструкторсько-технологічні напрями вирішення даної проблеми, включаючи нелінійні прояви резонансного типу.

**Література**

1. V.N. Melnik, V.V. Karachun. Some aspects of the gyroscopic stabilization in acoustic fields // Int. Appl. Mech. – 2002. – 38, № 1. – p. 74-80.
2. Карачун В.В., Лозовик В.Г., Мельник В.Н. Дифракция звуковых волн на подвесе гироскопа. – К.: “Корнейчук”, 2000. – 176 с.
3. Кочин К.Е., Кибель Н.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. Ч. 1, ГТИ, 1948. Л.–М: ОГИЗ, Государственное издательство технико-теоретической литературы. – 535 с.
4. Многомерные задачи нестационарной упругости подвеса поплавкового гироскопа / В.В. Карачун, В.Г. Лозовик, Е.Р. Потапова, В.Н. Мельник / Под ред В.В. Карачуна. – К.: Корнейчук, 2000. – 128 с.

**Мельник В.Н. Влияние анизотропности жидкофазной части подвеса на ошибку интегрирующего гироскопа.**

Приведен анализ природы возникновения дополнительного дрейфа нуля интегрирующего гироскопа в акустических полях при наличии в гидростатическом подвесе пузырьков газа.

**Melnik V.N. Influence of an anisotropy of a liquid-phase part of a bracket an error of an integrating gyroscope.**

The analysis of a nature of origin of a padding zero drift of an integrating gyroscope in audio fields is reduced at presence in a hydrostatic bracket of bubbles of gas.

*Надійшла до редакції  
29 жовтня 2002 року*

УДК 531.714

## МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБХОДУ КОНТУРА ДЕТАЛІ

*Баранов О.Г., Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси*

*У даній статті запропоновано новий метод вимірювання складних поверхонь на координатно-вимірювальних машинах (КВМ), що дозволяє одночасно збільшити їх точність й знизити собівартість операції вимірювання.*

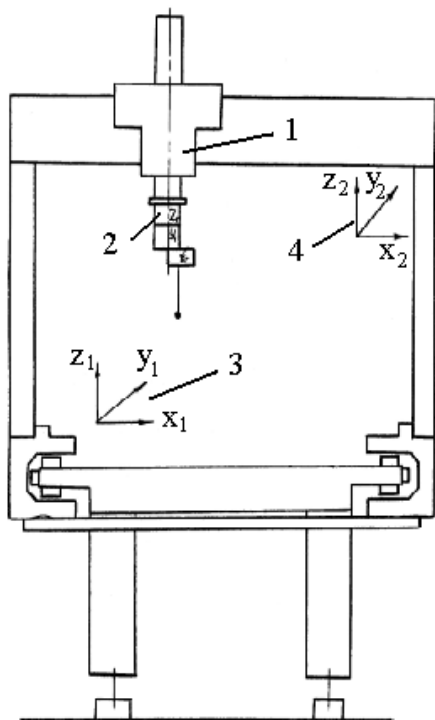
**Вступ**

Проблеми підвищення ефективності вимірювання прецизійної продукції на координатно-вимірювальних машинах (КВМ) є важливим науково-практичним

завданням, котре необхідно вирішити для умов сучасного приладобудування. На основі узагальнюючого і порівняльного аналізу досліджень Гапшиса В.А., Каспарайтиса А.Ю., Модестова М.Б., Маркова М.М., Ганевського Г.М. та ін. [1, 2], в яких започатковано розв'язання даного питання, виділено невирішені раніше частини загальної проблематики і виявлено пріоритетний напрямок їх подолання, котрим присвячується означена стаття.

З поставленої проблеми формулюється мета проведення роботи – це збільшення точності і зниження собівартості операції вимірів, що є важливими задачами поліпшення КВМ. На перший погляд, зазначені завдання цієї мети не сумісні. Однак обидві вони можуть бути досягнуті одночасно за допомогою спрощення програмного забезпечення, що відповідає за автоматичний обхід приводами еталонної поверхні деталі, що вимірюється, а також виключенням з конструкції КВМ вимірювальної голівки (ВГ), що дає можливість знизити похибки, які не залежать від довжини, що вимірюється. Уведення вимірювального пристрою (ВП) у вигляді другого каналу дозволяє зменшити похибки вимірів за рахунок компенсації похибок, що залежать від довжини виміру і докладно наведено в працях [3, 4].

### Оптимізація траєкторії обходу контуру деталей



Сутність методу полягає в тому, що вимірювальну голівку КВМ замінюють ВП другого каналу виміру 2, осі якого рівнобіжні відповідним осям першого каналу виміру КВМ 1 або сполучені з ними (рис.1).

Відмінними рисами ВП другого каналу виміру від ВГ є збільшений діапазон переміщення до 100 мм., а також кожна координата ВП другого каналу виміру має привод переміщення рухливої частини координати [3].

Рисунок 1 - Загальна схема біканальної КВМ

У запропонованому способі щуп вимірювальної голівки переміщують в бік деталі, при його зіткненні з нею відповідний координатний блок ВП другого каналу виміру починає відносно протилежне переміщення руху КВМ у вимірюваному діапазоні. При визначенні форми поверхні враховується алгебраїчна сума однойменних координат точок в системі координат КВМ 3 і системі координат ВП другого каналу виміру 4 (рис.1).

Як приклад розглянемо роботу традиційної КВМ, що містить ВГ і біканальної КВМ. Позаяк у ВГ можливість відхилення вимірювального накінецьника від вихідного положення невелика до 2 мм., обхід приводами контуру деталі 1 необхідно здійснювати за траєкторією 2 (рис.2. а). У випадку відхилення траєкторії відбудеться вигин вимірювального накінецьника або він втратить контакт із поверхнею деталі, що в підсумку приведе до зупинки процесу виміру і буде вимагати коректування програмного забезпечення (ПЗ). Інакше обстоїть справа з біканальною КВМ. ВП другого каналу вимірів має діапазон переміщень за кожною координатою до 100 мм., тому обхід приводами контуру деталі 1 можливо здійснювати за траєкторією 2 (рис.2. б).

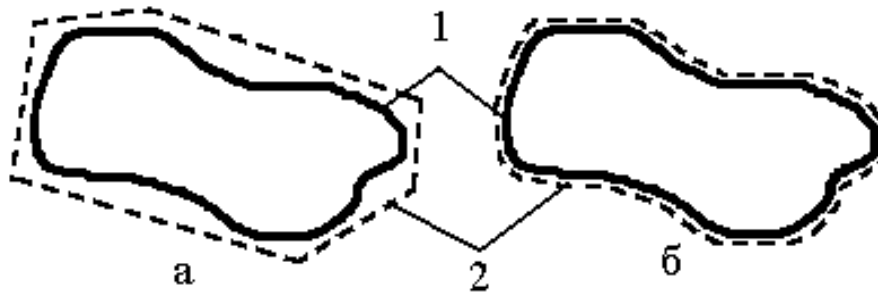


Рисунок 2. Схема обходу приводами КВМ контуру складної поверхні деталі

Збільшений діапазон переміщень ВП другого каналу вимірів дає можливість скласти програму обходу контуру деталі зі збільшеним відхиленням від еталонної форми поверхні деталі, а як наслідок зменшити обсяг роботи програмісту по складанню більш простого ПЗ для обходу контуру вимірюваної деталі.

Вартість ПЗ надходить, як складова, у собівартість вимірів. Тому зменшення обсягу роботи зі складання відповідної програми дозволить знизити вартість ПЗ, а як наслідок знизити не тільки вартість КВМ, але і вартість вимірів.

Таким чином, запропонований новий метод вимірів складних поверхонь, що працює в автоматичному режимі і дозволяє істотно спростити ПЗ по обходу контуру вимірюваної деталі приводами КВМ, а також збільшити точність машини, що є великою перевагою перед відомими методами. При використанні методу досягається спрощення конструкції КВМ, знижується погрішність вимірів, зменшується собівартість вимірів, а як наслідок підвищується ефективність застосування біканальної КВМ. Тому перераховані переваги роблять запропонований метод актуальним, а біканальну КВМ перспективною.

### **Висновки**

Таким чином, внаслідок отриманих наукових результатів можна зробити наступні висновки з даного дослідження.

Запропонований новий метод вимірів складних поверхонь, що працює в автоматичному режимі і дозволяє істотно спростити ПЗ по обходу контуру вимі-

рюваної деталі приводами КВМ, а також збільшити точність машини, є пріоритетними у порівнянні з відомими методами. При використанні методу досягається спрощення конструкції КВМ, знижуються похибки вимірів, зменшується собівартість вимірів, а як наслідок підвищується ефективність застосування біканальної КВМ.

Тому перераховані переваги роблять запропонований метод актуальним, а біканальну КВМ перспективною для подальших розвідок у даному напрямку.

#### **Література**

1. Координатные измерительные машины и их применение / Гапшис В.А., Каспарайтис А.Ю., Модестов М.Б., Раманаускас В.З., Серков Н.А., Чудов В.А. – М.: Машиностроение, 1988. – 328 с.
2. Марков Н.Н., Ганевский Г.М. Конструкция, расчет и эксплуатация контрольно-измерительных инструментов и приборов. – М.: Машиностроение, 1993. – 416 с.
3. Баранов О.Г. Оцінка похибок 2-х канальної координатно-вимірювальної машини // Вісник ЧПІ. – 2001. – № 1. – С.18-20.
4. Баранов Г.А., Баранов А.Г., Лукашенко В.М., Шеховцов Б.А. Конструкция координатно-измерительной машины с малой динамической погрешностью // Труды Междунар. конф. “Метрология и метрологично осигуряване ‘99”. – Созопол (Болгария). – 1999. – С. 179 – 182.
5. Способ измерения формы поверхности детали: А.с. 1753237 СССР, МКИ G 01 В 5/20 / Г.А.Баранов, Р.А.Абубекеров и А.Г.Баранов (СССР). - № 4802290/28; Заявл. 18.01.90; Опубл. 07.08.92. Бюл. №2. - С.4.

**А.Г. Баранов. Метод оптимизации требований к программному обеспечению обхода контура детали.**

В данной статье, предложен новый метод измерений сложных поверхностей на координатно-измерительных машинах, позволяющий одновременно увеличить точность и снизить себестоимость операции измерений.

**A. Baranov. Method of the requirements optimization to the software of pass-by of detail sidebar.**

In givenned article, new method of measurements of complex surfaces on coordinate-measuring machines, allowing simultaneously enlarge accuracy and reduce prime cost of measurements, is offered .

*Надійшла до редакції  
11 лютого 2003 року*